

державного бюджету, що здійснює Державний комітет рибного господарства України. Чітке розмежування повноважень та завдань згаданих інституцій, механізми фінансування в умовах ринкових

відносин, а також наукове забезпечення буде подано у генеральній схемі розвитку селекційно-племенної роботи в рибництві України, розробка якої передбачається до кінця 2008 року.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України “Про племінну справу у тваринництві” із змінами і доповненнями в редакції від 20 лютого 2003 року, № 546-IV.
2. Закон України “Про Загальнодержавну програму розвитку рибного господарства України на період до 2010 року” від 19 лютого 2004 року, № 1516-15.
3. Закон України “Про Загальнодержавну програму селекції у тваринництві на період до 2010 року” від 19 лютого 2004 року, № 1517-15.

### ПРОБЛЕМЫ СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ В РЫБОВОДСТВЕ УКРАИНЫ

*В.В. Бех*

Статья посвящена актуальным проблемам и перспективам развития селекционно-племенной работы в рыбоводстве Украины в условиях внедрения Закона Украины “О племенном деле в животноводстве” и других нормативно-правовых актов.

### THE ISSUES OF SELECTION AND BROODSTOCK BREEDING IN FISH-FARMING OF UKRAINE

*V. Bekh*

Article is devoted to urgent problems and perspectives of development selection and broodstock breeding in fish-farming of Ukraine in conditions of implement of the Act of Ukraine “About livestock breeding” and other normative — legal documents.

УДК 575.113:577.21:636.05

## ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОРІД І ПОРОДНИХ ГРУП КОРОПІВ ЗА ОКРЕМИМИ ГЕНЕТИКО-БІОХІМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ

**І.І. Грициняк, Т.А. Нагорнюк, С.І. Тарасюк**

Інститут рибного господарства УААН, Київ

*Аналіз генетичної структури різних порід і гібридних груп коропів показав, що із розглянутих шести генетико-біохімічних систем найбільш інформативними для виявлення міжгрупових відмінностей за генетичними структурами виявились ферменти малатдегідрогенази та 6-фосфоглюконатдегідрогенази, а також локус трансферину. Отримані дані дають змогу припускати, що оцінка поліморфізму саме цих систем може сприяти об'єктивному контролю ступеня інбредності груп риб, а також змін їх генетичної структури в поколіннях і різних умовах розведення.*

Основою селекційної роботи, завдяки якій поліпшуються господарсько-цінні якості риб, є наявність у них генетично детермінованої мінливості морфологіч-

них, фізіологічних та біохімічних ознак. Результативність її безпосередньо залежить від можливості контролю таких ознак, виявлення моногенних генетичних

систем, поліморфізм яких тісно пов'язаний з мінливістю господарсько-цінних характеристик і може бути використаний для прискорення селекційного процесу в бажаному напрямі.

Останніми роками широко використовують поліморфізм різних ділянок геномної ДНК як простих моногенних маркерів, а також порівняльний аналіз нуклеотидних послідовностей ДНК (ДНК-маркери), які прийшли на зміну біохімічним маркерам (генетично детерміновані електрофоретичні варіанти білків). Витіснення із популяційно-генетичних досліджень оцінок поліморфізму генетико-біохімічних систем було зумовлено, передусім значно нижчим їх поліморфізмом порівняно з ДНК-маркерами [1].

Водночас для порівняння генетичної структури популяцій, оцінок особливостей її динаміки в процесі селекції, генетико-біохімічні системи мають низку очевидних переваг порівняно з ДНК-маркерами — такими, як мікросателітні локуси, або фрагменти ДНК, фланковані інвертованими повторами. До таких переваг належать, зокрема, консерватизм алейних варіантів білків (нижчі темпи мутацій), наявність інформації про біохімічні функції білків і основи їх поліморфізму (амінокислотні заміни, які призводять до поліморфізму електричного заряду продуктів алейних варіантів). Оскільки добре відома біохімічна функція білків, порівняльний аналіз генетичних структур тварин з використанням генетико-біохімічних систем дає можливість отримувати інформацію про те, які саме ланки загального метаболізму залучаються в міжгрупову генетичну диференціацію.

Виявлення і аналіз поліморфних білкових систем риб є важливим для розв'язання багатьох теоретичних і практичних проблем, пов'язаних з раціональною організацією рибного господарства і селекцією риб. Характеристика генетичної структури породних груп риб з використанням методів біохімічної генетики допомагає оцінювати особливості їх походження, визначати ступінь генетичної подібності, а також вивчення специфічних особливостей динаміки генофондів у відповідь на дію факторів штучного і природного відборів [2].

Для розв'язання таких завдань у риб найбільш широко використовують поліморфізм за локусом трансферину, білка сироватки крові, функція якого полягає у транспорті заліза. Багато дослідників пов'язують наявність деяких генетичних варіантів трансферину з мінливістю кількісних ознак, а також із стійкістю до деяких факторів екологічних стресів [3, 4].

Метою нашої роботи було проаналізувати розподіл алелів і генотипів за електрофоретичними варіантами п'яти ферментних систем та локусом трансферину у групах коропів різного походження з метою оцінки інформативності різних генетико-біохімічних систем для вивчення генетичної диференціації між породами і внутрішньопородними групами коропів (українським лускатим коропом любінського внутрішньопородного типу та українським рамчастим коропом любінського внутрішньопородного типу).

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження виконували на таких породах, внутрішньопородних групах і нащадках міжпородних і міжвидових схрещувань, а саме: розглянуто генетичну структуру батьківських порід коропів — порода фресинет (Ф), нивківський лускатий короп (НЛК — внутрішньопородний тип) та нащадків трьох варіантів міжпородних схрещувань — порода фресинет × F2 (коропи селекції новостворюваного малолускатого типу), F2 × порода фресинет і F2×F2 (Дослідне господарство “Нивка” Інституту рибного господарства УААН, 44 гол.).

Виконано порівняльний аналіз генетичних структур чотирьох груп коропів: два внутрішньопородних типи — український лускатий короп любінського внутрішньопородного типу і український рамчастий короп любінського внутрішньопородного типу; галиційський короп; коропо-сазановий гібрид (український лускатий × амурський сазан) (Дослідне господарство “Великий Любін” Інституту рибного господарства УААН, 37 гол.).

У роботі використовували зразки крові дворічок різних груп коропів і гібридної групи коропа і сазана.

Електрофоретичне розділення продуктів алелів локусу трансферину викону-

вали з використанням методу вертикального поліакриламідного електрофорезу в 12%-му поліакриламідному гелі [5] з наступним гістохімічним фарбуванням і генотипуванням за електрофоретичними варіантами трансферину.

При електрофоретичному розділенні ферментних систем використовували буферну систему 0,5 М ТЕБ (рН 8) і 0,144 М трис-цитратний буфер (рН 6,3) в 13%-му крохмальному гелі в горизонтальній камері [6] з наступним гістохімічним фарбуванням. Розглянуто поліморфізм 13 локусів п'яти ферментних систем: два локуси естерази (EST) (К.Ф.3.1.1.1), два локуси НАД-залежної малатдегідрогенази (MDH) (К.Ф.1.1.1.37), два локуси малик-ензиму (ME) (К.Ф. 1.1.1.40), два локуси 6-фосфоглюконатдегідрогенази (6-PGD) (К.Ф. 1.1.1.43), п'ять локусів лактатдегідрогенази (LDH) (К.Ф.1.1.1.27).

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У результаті виконаних досліджень отримано такі дані. У всіх проаналізованих зразків риб система лактатдегідрогенази (LDH) виявилась мономорфною. За системами естерази (EST), малатде-

гідрогенази (MDH), малик-ензиму (ME) і 6-фосфоглюконатдегідрогенази (6-PGD) у коропів виявлено поліморфізм: Est 1 була представлена двома аallelними варіантами, позначеними А і В; Est 2 — також А і В; Mdh 1 — А, В, С; Mdh 2 — А, В, С; Me 1 — А і В; Me 2 — А і В; 6-Pgd 1 — А, В, С та 6-Pgd 2 — А, В, С. Найбільш поліморфним у досліджених груп коропа виявився локус MDH 2. Частка поліморфних локусів була значно вищою в групі нащадків міжпородних схрещувань (розведення в “собі”, F2×F2, а також батьківська порода × F2), порівняно з батьківськими породами та нащадками зворотних схрещувань (F2 × батьківська порода) — 0,375; 0,750; 0,500 та 0,250; 0,167 відповідно (табл. 1).

Найбільш поліallelними генетико-біохімічними системами серед досліджених у коропів виявились такі системи, як MDH і 6-PGD.

Отримані дані свідчать про те, що у нащадків міжпородних схрещувань на стадії розведення в “собі” (F2×F2) спостерігається найбільший рівень генетичної гетерогенності (68%) порівняно з нащадками зворотних схрещувань та вихідними батьківськими породами.

Таблиця 1. Генні частоти за поліморфними ферментними системами у різних порід коропів

Ферментна система	Група коропів				
	НЛК	F2 × Φ	Φ × F2	Φ × Φ	F2 × F2
EST 1 (n)*	1	3	3	4	3
A	1,000	0	1,000	0,750	0,667
B	0	1,000	0	0,250	0,333
EST 2 (n)	1	3	3	4	3
A	1,000	0	0,333	0,750	0
B	0	1,000	0,667	0,250	1,000
6-PGD 1 (n)	0	3	2	10	3
A	—	0	0,500	0	0
B	—	1,000	0,500	1,000	0,667
C	—	0	0	0	0,333
6-PGD 2 (n)	0	3	2	10	3
A	—	0	0,500	0	0
B	—	1,000	0,500	1,000	0,667
C	—	0	0	0	0,333

Ферментна система	Група коропів				
	НЛК	F2 × Ф	Ф × F2	Ф × Ф	F2 × F2
ME 1 (n)	–	–	2	2	5
A	–	–	1,000	1,000	0,800
B	–	–	0	0	0,200
ME 2 (n)	–	–	2	2	5
A	–	–	1,000	1,000	0,600
B	–	–	0	0	0,400
MDH 1 (n)	2	6	5	5	8
A	0	0,142	0	0	0
B	0,500	0,429	0	0	0
Нульова активність	0,500	0,429	1,000	1,000	1,000
MDH 2 (n)	2	6	5	5	8
A	0	0	0,400	0,400	0,250
B	1,000	1,000	0,400	0,600	0,625
C	0	0	0,200	0	0,125
Частка поліморфних локусів	0,250	0,167	0,500	0,375	0,750

\* n — кількість досліджених риб.

За локусом трансферину в наших дослідженнях спостерігали у різних порід та гібридної групи п'яти основних алейних варіантів. При порівнянні розподілу алейних варіантів і генотипів двох внутрішньопородних типів: український лускатий короп любінського внутрішньопородного типу, український рамчастий короп любінського внутрішньопородного

типу; галицького коропа і міжвидового гібрида: коропо-сазановий гібрид — український лускатий короп × амурський сазан, найвища частота зустрічальності спостерігалась за алейними варіантами трансферинів B, C (табл. 2). Розподіл алейних частот мав чітку породну своєрідність. За відсутністю алелю A і перевагою сумарно алелів C1, C2 була виражена подібність в

Таблиця 2. Розподіл генних частот за локусом трансферину у різних порід і гібридної групи коропів

Алець	Група коропів			
	Український короп любінського внутрішньопородного типу		Коропо-сазановий гібрид (український лускатий × амурський сазан)	Галицький короп
	лускатий	рамчастий		
A	0,000	0,000	0,100	0,111
B	0,056	0,222	0,350	0,389
C1	0,389	0,444	0,150	0,222
C2	0,555	0,167	0,150	0,111
D	0,000	0,167	0,250	0,167

українського лускатого коропа любінського внутрішньопородного типу і українського рамчастого коропа любінського внутрішньопородного типу. За наявності всіх п'яти алейних варіантів трансферину виявились подібними між собою галицький короп і гібриди між українським лускатим коропом і амурським сазаном.

Відносно підвищена алейна і генотипна одноманітність любінських внутрішньопородних типів лускатого і рамчастого коропів, очевидно, може бути зумовлена дещо підвищеною інтенсивністю проведеної з ними селекційної роботи.

### ВИСНОВКИ

Отримані дані свідчать про те, що рівень гетерозиготності і алейне різ-

номаніття у досліджених груп коропів і міжвидового гібрида, як правило, вище у нащадків міжпородних і міжвидових схрещувань порівняно з батьківськими групами. Із шести розглянутих генетико-біохімічних систем найбільш інформативними для виявлення міжгрупових відмінностей за генетичними структурами у різних порід і гібридів коропових виявились ферменти малатдегідрогеназа та 6-фосфоглюконатдегідрогеназа, а також локус трансферину. Отримані дані дають змогу припускати, що оцінка поліморфізму саме цих систем може сприяти об'єктивному контролю ступеня інбредності груп риб, а також змін їх генетичної структури в поколіннях і різних умовах розведення.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Allendorf F.W., Knudsen K.L., Leary R.F. Adaptive significance of difference in the tissue-specific expression of a phosphoglucomutase gene in rainbow trout // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. — 1983. — Vol. 80, № 3. — P. 1397–1400.
2. Паавер Т. Биохимическая генетика карпа *Cyprinus carpio* L. — Таллин: Валгус, 1983. — 122 с.
3. Сапрыкин В.Г. Типы трансферринов и их связь с устойчивостью карпа (*Cyprinus carpio* L.) к кислородному голоданию. — В сб.: Биохимическая и популяционная генетика рыб. — Л.: Изд-во Ин-та цитол. АН СССР, 1979. — С. 157–161.
4. Алтухов Ю.П. Популяционная генетика рыб. — М., 1974. — 247 с.
5. Davis B.J. Disc electrophoresis // Method and application to human serum proteins. — Ann. N. Y. Acad. Sci., 1964. — Vol. 121. — P. 404–408.
6. Глазко В.І., Созінов І.О. Генетика ізоферментів тварин і рослин / За ред. О.О. Созінова — К.: Урожай, 1993. — 528 с.

### ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОРОД И ПОРОДНЫХ ГРУПП КАРПОВ ПО НЕКОТОРЫМ ГЕНЕТИКО-БИОХИМИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ

И.И. Грициняк, Т.А. Нагорнюк, С.И. Тарасюк

Анализ генетической структуры разных пород и гибридных групп карпов показал, что из рассмотренных шести генетико-биохимических систем наиболее информативными для выявления межгруповых отличий по генетическим структурам оказались ферменты малатдегідрогеназа и 6-фосфоглюконатдегідрогеназа, а также локус трансферрина. Полученные данные позволяют полагать, что оценки полиморфизма именно этих систем могут способствовать объективному контролю степени инбредированности групп рыб, а также изменений их генетической структуры в поколениях и в разных условиях разведения.

### GENETIC STRUCTURE OF BREEDS AND BREED GROUP OF CARP AT USE ANY GENETIC-BIOCHEMICAL SYSTEMS

I. Grycynjak, T. Nagornyuk, S. Tarasjuk

Analysis of genetic structure at various breeds and hybrid groups of carp was carry out. Most informative for discovering of intergroup variations were malatdehidrogenaza and 6-phosphogluconatdehidrogenaza enzymes and locus of transferrin. The polymorphism value of these systems are may promote the objective control of imbreeding power of the fish groups and also the modification of genetic structure in generations and in various breeding conditions.